



Sveriges Lantbruksuniversitet
Området för Landskapsarkitektur
LTJ-fakulteten
Alnarp

RENAR OCH KLÖVVILT PÅ JÄRNVÄGAR

- En studie i järnvägars
effekter på ren, älg och rådjur i
norra och mellersta Sverige
under 2005

Wildlife on railroads

Henrik von Celsing
Examensarbete Landskapsplanering
Översiktlig planering
20 poäng/30 ECTS
Handledare: Lars GB Andersson
Extern handledare: Andreas Seiler, SLU Grimsö
Extern handledare: Ulrika Lundin, Banverket Borlänge
Examinator: Mats Gyllin
Biträdande examinator: Christine Haaland
Oktober 2007
2008:10

Abstract

Roads and railroads have significant impact on the surrounding landscape and the wildlife living in it. This study aims to provide an overview of the effects caused by railways to reindeer, roe deer and moose in Sweden in order to make more detailed assessments within this topic in the future. The method used is a study of literature on the subject and a synthesis of databases with information about wildlife mortalities, traffic intensity and fences in the study area; northern and central Sweden. The databases were used to compile digital maps using ArcGIS.

Infrastructure brings change to the surrounding landscape and its function as habitat for wildlife. Railroads cause barrier effects such as fragmentation, wildlife mortality, loss of habitat and loss of connectivity. Wildlife mortality affects the strength of a population of animals, in the worst case causing the extinction of an entire species within an area. Railroads have different effects on wildlife mortality, depending on traffic intensity. Medium intense traffic causes the largest amounts of railroad killed animals. The Swedish Railroad Administration has tried different methods for minimizing wildlife mortality on railroads, with different results, fencing being the most effective way of keeping animals out of railway area. Wildlife fencing, in order to avoid accidents with reindeers has decreased the numbers of reindeers killed by railway traffic, although inadequate fences have opposite effects and pose as a trap for animals.

During the study period reindeer were the animals with the highest mortality. Railroads in the part of the study area where reindeer live are the only ones that are to some extent surrounded by wildlife fences. The railroads in those areas were amongst the most lethal railroads in the study area. Train traffic on these railroads was medium high. Railroads with low intensity of traffic had little wildlife mortalities. High intensity traffic railroads did also have little wildlife mortalities. The study shows that railroads are far more dangerous for moose, than roads are, measured by the number of killed animals per kilometre.

The effects caused by railroads on wildlife have to be thoroughly assessed and the results from this study could be used as a springboard for further studies.

Förord

Detta examensarbete är skrivet efter ett program som utformades av Andreas Seiler på Sveriges Lantbruksuniversitets viltforskningsstation i Grimsö. Tanken med arbetet är att det ska fungera som en initial studie för mer ingående efterforskningar om hur vilt och andra djur, i detta fall älgar, rådjur och renar, påverkas av järnvägar.

Jag vill tacka Andreas Seiler för hans handledning och stöd med kunskap och litteratur. Från Banverkets sida vill jag tacka Ulrika Lundin för hennes engagemang, konstruktiva kritik och hjälp med kontakter inom Banverket.

Större delen av arbetet är skrivet på SWECO VBB i Stockholm och därför vill jag särskilt tacka landskapsarkitekt Ulrika Bernström och civilingenjör Pär Båge. Utan Ulrika Bernström skulle jag förmodligen inte ha fått upp ögonen för ämnet. Pär Båge har varit väldigt hjälpsam och vänlig och upplåtit en arbetsplats åt mig för att skriva arbetet.

Sist men inte minst vill jag tacka min handledare på SLU Alnarp, Lars GB Andersson. Han har försett mig med programvara, stöttat med kunskap och tips, men framförallt har bidragit med ett stort moraliskt stöd och trott på mig och arbetet hela vägen igenom.

Stockholm, november 2007

Henrik von Celsing

Sammanfattning

Vägar och järnvägar har stor inverkan i form av dödlighet, barriäreffekter och fragmentering av livsmiljöer på vilda djur. I dagsläget är kunskaperna om järnvägars effekter på djur i Sverige begränsade. Syftet med den här studien är att översiktligt bedöma hur järnvägar utgör spridningshinder för vilt inför framtida, mer ingående studier. Fokus ligger på dödligheten hos älg, ren och rådjur inom Banverkets Norra och Mellersta banregioner under 2005. Studien bygger på syntes av befintlig kunskap och analyser av GIS-data.

Linjära element, som vägar och järnvägar, för med sig olika påverkan på landskapet och dess funktion som habitat och spridningsområde för djur. Landskapet bryts genom barriärverkan, så att spridningsmöjligheterna för djur minskar, samtidigt som nya spridningskorridorer ofta skapas längs med infrastrukturelement. Barriärer utgör hinder i landskapet och gör att organismer inte kan röra sig obehindrat i det, beroende på fysiska och mentala faktorer. Fragmentering innebär att sammanhängande livsmiljöer bryts upp och orsakar att djurstammar skiljs åt fysiskt, vilket medför olika negativa effekter och i värsta fall att en art helt dör ut i ett drabbat område.

Trafikdödlighet på vägar och järnvägar beror på det omkringliggande landskapets beskaffenhet och artspecifika beteenden. Studier tyder på att järnvägar är farligare än vägar för älgar, men mindre farliga för rådjur. Andra studier visar att det är vanligare att klövvilt dödas av tåget vintertid. Spill av födoämnen bidrar till att djur dödas på järnvägar. Under vintern rör sig älgar, rådjur och renar i landskapet när de söker efter föda, vilket innebär att de oftare korsar järnvägar och därmed löper större risk att bli påkörda.

Banverket har provat olika metoder för att undvika djurpåkörningar, varav viltstängsel, uppsättning av säckar på stolpar samt stödutfodring och snöröjning vid sidan av järnvägen har haft bäst effekt. Viltstängsel stänger djuren helt utanför järnvägsområdet, men det förutsätter att stängslet är välhålllet, annars är risken att det har en helt motsatt verkan.

Den empiriska delen av arbetet baseras på GIS-data och statistik om påkörda djur från Banverket använts för att bygga upp en databas för att göra studien möjlig. Resultaten visar att fler djur dödades på järnvägar vintertid. Det högst representerade djuret i mängderna trafikdödade djur var renar. Trafikering hade en effekt på antalet tågdödade djur. Dödligheten var låg längs lågtrafikerade sträckor, hög längs sträckor med medelstor trafik och återigen låg längs sträckor med mycket trafik. Stängslade sträckor ingick också i undersökningen. Längs stängslade sträckor inträffade många olyckor, vilket tyder på att stängslen håller dålig standard.

Resultaten tyder på att järnvägar är farligare för älgar, än vad vägar är. Det går även att anta att högtrafikerade järnvägssträckor utgör svåröverkomliga barriärer för djur och att medelhöga trafikmängder inte har tillräckligt stor avskräckande effekt på dem. De stängsel som finns borde inventeras, eftersom de inte fungerar som de ska. Banverket bör göra ytterligare efterforskningar för att finna metoder att undvika olyckor med djur. Dessutom borde rapporteringen av viltolyckor kunna förbättras, för att undvika att olyckor inte alls rapporteras och ge Banverket kunskap om var förebyggande insatser krävs. För att förbättra kunskaperna om järnvägars effekter på vilt bör mer ingående studier göras.

Innehåll

Bakgrund.....	1
Syfte	1
Mål	1
Metod	1
Avgränsningar	1
Litteraturstudie.....	2
Infrastruktur i landskapet	2
Barriäreffekter och fragmentering	2
Trafikdödlighet.....	4
Banverket och djurpåkörningar.....	6
Djuren	7
Viltstängsel.....	7
Liknande studier.....	8
Undersökning.....	10
Presentation av material.....	10
Beskrivning av arbetsgång.....	10
Dödade djur.....	11
Trafik	15
Hägnader	22
Diskussion.....	24
Referenser	28

Bakgrund

Vägar och järnvägar har stor påverkan på vilda djur. Den mest uppenbara påverkan för trafikanter är dödligheten – årligen trafikdödas väldigt många djur; och de flesta bilisterna har många gånger sett döda djur på vägen. Dödligheten har effekter på landets djurstammar som och i långa loppet deras hälsa. Dock är detta bara en del av problemet. Linjära element i landskapet, naturliga och skapade av människan, fungerar som barriärer för djurlivet med olika effekter. Vägar och järnvägar för med sig barriäreffekter i form av ökad dödlighet, fragmenterade livsmiljöer och minskade spridningsmöjligheter för vilt. I dagsläget finns mycket kunskap om vägars barriäreffekter på vilt, men inte lika mycket om järnvägars barriäreffekter.

Syfte

Studien är en del i arbetet för att översiktligt bedöma hur järnvägar i Sverige utgör spridningshinder för vilt. Arbetet kan ses som ett första steg till en åtgärdsbedömning avseende järnvägars ekologiska effekter på den högre faunan. Fokus i denna studie ligger på renars (*Rangifer tarandus*), rådjurs (*Capreolus capreolus*) och älgars (*Alces alces*) dödlighet längs järnvägar för att kunna skapa en översiktlig bild av hur järnvägar påverkar vilt och var fortsatta studier och insatser kan göras.

Mål

Målet med detta arbete är att ta fram en översiktlig bild över situationen för Sveriges järnvägar och hur de påverkar klövvilt. Studien ska kunna användas för fortsatta och mer ingående framtida efterforskningar.

Metod

Bedömningen bygger på syntes av befintlig kunskap och antaganden kring vilka faktorer som bidrar till barriärpåverkan, samt på data och statistik på förekomst och fördelning av dessa faktorer längs det svenska järnvägsnätet. Den empiriska delen bygger på analyser av GIS-data och digitala kartor.

Avgränsningar

Det studerade området innefattar de norra och mellersta driftsområdena, vilket innebär ungefär två tredjedelar av Sverige. Det stora undersökningsområdet krävs för att en god, men översiktlig bild över järnvägarnas utsträckning och deras effekter på älg, ren och rådjur. Anledningen till att just ren, rådjur och älg undersöks, är att de är djur, som ofta trafikdödas och är spridda olika inom undersökningsområdet.

Litteraturstudie

Infrastruktur i landskapet

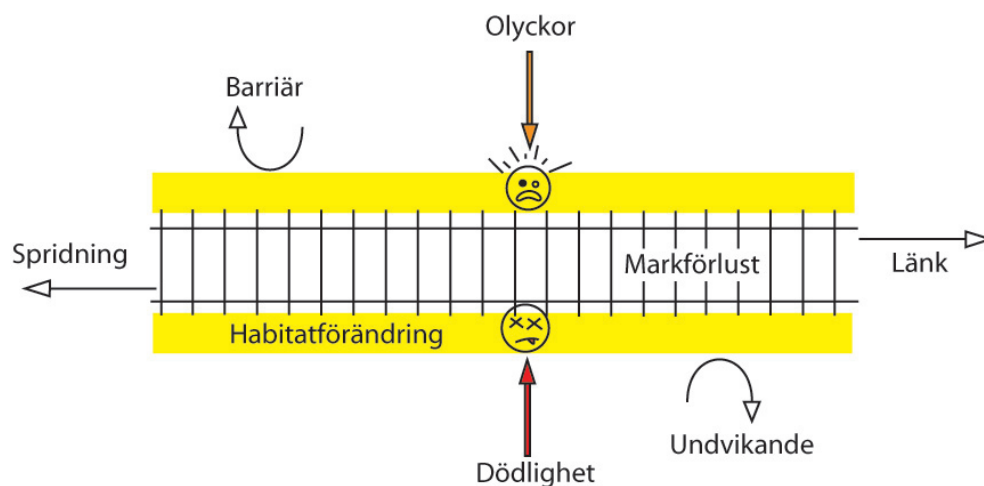
Linjära element, som vägar och järnvägar, medför olika påverkan på landskapet och dess funktion som habitat och spridningsområde. Detta yttrar sig genom förlust av livsmiljöer, barriäreffekter, trafikdödlichkeit, nya livsmiljöer och korridorer, föroreningar och störningar för djur. Djur som behöver större sammanhängande områden drabbas av fragmentering (Vägverket och Banverket, 2005). Järnvägsanläggningar och tågtrafik bidrar till fragmentering av naturen (van der Grift och Kuijsters, 1998).

Längs vägar och järnvägar skapas ofta nya miljöer. Dessa nya miljöer kan fungera som spridningskorridorer för organismer, särskilt i områden med få andra möjligheter för djur och växter att spridas. På gamla bangårdar och banvallar, med mycket sand och grus, finns möjligheter för en unik flora och fauna, främst växter och insekter. I takt med att banvallar täcks med makadam som vegetationsbekämpas på kemisk väg blir dessa miljöer allt mer ovanliga (Vägverket och Banverket, 2005). När sammanhållna skogsområden genomkorsas av ny infrastruktur ökar mängden brynområde, vilket är positivt för många arter. Samtidigt går en del av skogens genomsläpplighet och funktion som habitat för skogslevande djur förlorad. Generellt sett för ny infrastruktur i tätbefolkade odlingslandskap med sig mindre påtagliga effekter på landskapets funktion, än ny infrastruktur i ett skogslandskap (Spellerberg, 2002).

Barriäreffekter och fragmentering

En barriär är ett hinder i landskapet, som delar ett område på ett sådant sätt att det inte utgör en helhet, som organismer obehindrat kan röra sig i (Andel, 2005).

Barriärer kan delas in i fysiska och mentala barriärer. Fysiska barriärer är sådana hinder som djuren är oförmögna att ta sig över. Vägar med viltstängsel och breda vattendrag är exempel på den sortens fysiska hinder. Mentala barriärer är sådana som är omgivna av sådana störningar att vilt inte vill eller vågar försöka korsa. Buller, stora trafikmängder, avgaser och stora öppna ytor kan påverka vilt, så att en överkomlig barriär upplevs som för kraftig (Vägverket och Banverket, 2005). Figur 1 förklarar hur barriäreffekter (utav infrastrukturelement) påverkar djur.



Figur 1. Järnvägar för med sig barriäreffekter, nya miljöer och förändringar av habitat med olika påverkan.

Barriäreffekter av vägar och järnvägar orsakar:

- förlorade och mindre habitat, med följd att djur får ändrade förutsättningar för födosök, att lämpliga platser för reproduktion (Spellerberg, 2002).
- förlorad konnektivitet inom landskapet och mellan habitat får till följd att födoresurser blir mer svårtillgängliga (Forman, 2002).
- att djurstammar förlorar kontakten med varandra (Vägverket och Banverket, 2005).
- förändrad artsammansättning får till följd att de ursprungliga biologiska förutsättningarna förändras och att vissa djurarter missgynnas till förmån för andra arter (Spellerberg, 2002).
- mer trafikdödat vilt, vilket kan orsaka försvagade djurstammar och i långa loppet att arter helt försvinner från ett område (Spellerberg, 2002).

Vägar har olika barriäreffekter på olika djur, beroende på vägens utformning och trafikering, djurartens fysiska förutsättningar och dess beteende. Mindre djur är känsligast för vägens bredd; ju bredare väg (eller järnväg) att passera, desto starkare barriär (Forman, 2002). Större djur å sin sida är mer känsliga för trafikmängder (buller, avgaser och visuella effekter verkar avskräckande), viltstängsel och bullerskärmar på vägar och järnvägar. Där spridningskorridorer och vandringsstråk bryts är barriärpåverkan särskilt påtaglig (Vägverket och Banverket, 2005).

Vägar med låg trafik (upp till 2000 fordon/dygn) utgör en liten barriär för större djur – de blir inte avskräckta så att de vänder och kan passera vägen utan större risk för att kollidera med bilar. Vägar med årsdygnstrafik på mellan 2000 och 10000 fordon innebär en dödsfälla för vilt, eftersom vägen och trafiken inte avskräcker, men trafikmängden ökar risken för olyckor. Vägar med över 10000 fordon per dygn innebär en kraftig barriär. Trafikmängden i sig avskräcker de flesta djuren från att passera och risken för olyckor är väldigt stor (Vägverket och Banverket, 2005).

När flera linjära element löper längs med andra slags barriärer blir barriäreffekten allt mer påtaglig. Nordamerikanska vildrenar korsar ofta vägar, men när en pipeline löper parallellt med en väg minskar benägenheten att korsa vägen kraftigt. Elledningar längs vägar är också avskräckande (Forman, 2002). Det finns anledning att misstänka att linjära element längs järnvägar också har avskräckande effekt.

Järnvägars påverkan på djur skiljer sig i flera avseenden från bilvägars påverkan. I regel antar man att järnvägar inte utgör en lika kraftfull barriär och dödsfälla som vägar. Det finns dock bara begränsade empiriska data på hur järnvägar påverkar djur (Vägverket och Banverket, 2005). Den statistik som finns antyder dock att antalet överkörda djur per kilometer kan vara högre för järnvägar än för bilvägar (Vägverket och Banverket, 2005). Även tågtrafiken – främst tågfrekvens, men även hastighet och typ av tåg – antas ha en påverkan på djur och förstärka järnvägars barriäreffekter (Vägverket och Banverket, 2005). Det finns dock bara få studier som påvisar sambandet mellan tågfrekvens och barriärpåverkan, men det är möjligt att uppskatta inom vilka marginaler tågfrekvensen kan antas utgöra ett väsentligt eller oöverstigligt hinder för viltet (Vägverket och Banverket, 2005). Dessa marginaler kan användas för att avgränsa olika nivåer i barriärpåverkan (ingen, svag, stark, total barriär).

En följd av barriäreffekter är fragmentering. Fragmentering innebär att ett sammanhängande område, som har försörjt en population av en viss djurart, bryts upp i mindre områden, som är isolerade från varandra. De isolerade områdena har olika förutsättningar för att djurpopulationen ska kunna överleva (Andel, 2005). Stora djur, som rör sig över större ytor är mer känsliga för fragmentering, än andra djur (Vägverket och Banverket, 2005). Om ett isolerat område är tillräckligt stort, kan det upprätthålla en stam av djur, som inte tar någon större skada av isoleringen. Det finns dock en risk att djur i sådana isolerade områden plötsligt drabbas av ett snabbt och plötsligt utdöende. Fragmenteringsverkan är ofta liten och försumbar till en början, men ärftliga sjukdomar, inavel och dålig förnyelse av arvsanlag kan ge dessa plötsliga effekter, vilket gör att en djurart fullständigt försvinner från ett område (Vägverket och Banverket, 2005).

Trafikdödlighet

De faktorer som påverkar trafikdödlighet på vägar kan delas upp i två undergrupper. Den ena är vägens fysiska egenskaper; vägutformning, vägens påverkan på landskapsstruktur och trafikförhållanden. Den andra undergruppen av trafikdödligheten för djur finns i artspecifika beteenden och ekologiska faktorer (Forman, 2002).

Trafikens inverkan på trafikdödligheten beror på fordonens hastighet och trafikvolym. Ju högre hastighet, desto större är risken för djur att dödas. Detta beror på att hög hastighet minskar reaktionstiden för bilist och djur (Forman, 2002). Trafikmängden har också inverkan; ju större trafikmängder, desto större risk för djur att dödas; ju mindre luckorna mellan bilarna är, desto större är risken att djur blir påkörda (Forman, 2002).

Landskapsstrukturen nära vägar påverkar trafikdödligheten på flera sätt. Avstånd till skogsområden, synfält, vägens bredd, antal broar, mänskliga aktiviteter och djurpopulationer är parametrar som påverkar trafikdödligheten för djur (Forman, 2002). Nordamerikanska studier visar att trafikdödligheten hos hjortdjur minskar där mängden bostäder och byggnader ökar, eftersom barriäreffekterna av byggnader och vägar minskar spridningsmöjligheterna för djuren. Även på platser där sikten är god, avståndet mellan skog och väg är stort och tillåten hastighet är låg, är dödligheten för hjortdjur mindre. Detta beror på att möjligheterna för djur och förare att reagera på varandra är större. Områden med många vägbroar har däremot större dödlighet för hjortar, eftersom djuren använder broarna som spridningskorridorer (Forman, 2002).

Artspecifika beteenden och strukturer påverkar trafikdödligheten. Arter som rör sig mycket inom stora områden löper större risk att trafikdödas, än djur som håller sig till mindre områden. Även parningssäsongen kan innebära att djur (främst handjur) blir mer mobila och löper större risk att trafikdödas (Forman, 2002). Skillnaderna i olika djurarters krav på habitat påverkar också trafikdödligheten. Djur som kräver specifika miljöer tar större risker genom att röra sig över vägar för att komma till lämpliga platser att leva på. Generalister, djurarter som kan leva i olika slags miljöer, behöver inte röra sig över vägar i lika stor utsträckning och löper därför mindre risk att dödas i trafiken. Skogslevande djurarter som undviker vägar, buller och öppna landskap löper generellt mindre risk att trafikdödas. Vissa djurarter dras till vägar och deras närområde, där nya habitat kan finnas och djuren kan finna föda eller rester av vägsalt i (Forman, 2002).

Viltolyckor på svenska vägar har en hög dödlighet: 92 % av de påkörda älgarna och 98 % av de påkörda rådjuren dör (Vägverket och Banverket, 2005). Risken för kollisioner med älg på väg och järnväg är störst under vintern i norra Sverige, vilket förmodligen beror på snöförhållanden och de nordliga älgarnas vintervandringar (Vägverket och Banverket, 2005; Seiler, 2004). I de södra delarna av landet är olyckor med älg på vägar vanligast under brunsten och älgjakten i oktober, när djuren rör sig som mest. Olyckor med rådjur är på vägar vanligast under sommaren och sen höst (Seiler, 2004). För olyckor med rådjur på järnvägar har inga fakta gått att finna.

Befintlig statistik och material över infrastrukturens påverkan på djurs trafikdödlighet och barriäreffekter för svenska förhållanden behandlar främst vägar. Detta beror på att vägnätet i Sverige är mycket mer omfattande än järnvägsnätet och forskningen har därför främst har fokuserat på vägars påverkan på vilt (Vägverket och Banverket, 2005). I södra delen av landet dominerar rådjur och älg olyckorna på järnväg, medan ren och älg är de dominerande tågdödade djuren i norra Sverige. Den statistik som finns indikerar att ca 1000 rådjur och 900 älgar blir påkörda på svenska järnvägar varje år. För älgar skulle det innebära att det är 4-5 gånger vanligare med olyckor på järnvägar än på landsväg, räknat per kilometer. Studier indikerar att nästan hälften av de trafikdödade älgarna i Sverige dör i kollisioner med tåg. Andra studier visar att ca fem älgar dödas per 100 km järnväg årligen. På vägar i norra Sverige dödas ca tre älgar per 100 km väg årligen. Detta skulle innebära, förutsatt att det stämmer och är representativt för hela landet, att järnvägar med gles men snabb tågtrafik är farligare för älg än vägar med tät trafik. Det sanna antalet olyckor är dock okänt. Troligtvis finns ett stort mörkertal för älgar och rådjur (Vägverket och Banverket, 2005).

Tabell 1 visar hur antalet olyckor med älgar och rådjur var fördelade på vägar och järnvägar under 2003 och 2004.

Tabell 1. Antal trafikdödade älgar och rådjur under 2003 och 2004, fördelat på trafikslag. Efter Vägverket och Banverket, 2005.

Art	Antal 2003		Antal 2004	
	väg	järnväg	väg	järnväg
Älg	4204	743	4641	711
Rådjur	27720	896	28530	1002

Banverket och djurpåkörningar

Banverket har gjort olika studier för att ta fram metoder som ska minska antalet djurpåkörningar. De flesta av dessa satsningar har varit lokala och helt beroende av enskilda personers engagemang. Banverket har i olika utsträckning satsat på stängsel, överfarter, siktröjning, skyltning, doftrepellenter, ljudrepellenter, snurror och säckar, alternativa vägar och stödutfodring, med skiftande resultat (Johansson och Larsson, 1999):

- Doftrepellenter och ljudrepellenter har inte fyllt sitt syfte.
- Ljudrepellenter har haft varierande resultat och utvärderingar pågår i norra Sverige (Ulrika Lundin, 2007)
- Stängsel har minskat antalet olyckor, men kan få motverkad effekt om de inte undehålls tillräckligt.
- Överfarter över hägnad järnväg (plankorsningar som är avsedda för renöverflyttningar och övergångar för människor) har setts över; oanvända överfarter har stängts av och överfarter som fortfarande använd har förbättrats, bland annat med självstängande grindar.
- Siktröjning för att ge lokföraren och passerande vilt bättre sikt har haft goda effekter på mängden trafikdödat vilt. Siktröjning för dessutom med sig att sly och buskvegetation, som är attraktiv föda för djur, tas bort från banområdets närhet. Detta är dock en metod som kräver mycket tid och underhåll.
- Skyltning, som varnar om vilt, längs järnvägar har använts på prov i Luleå Banområde. Syftet har varit att öka lokförarens uppmärksamhet vid större ansamlingar av djur och möjliggöra en viss anpassning i körsättet [sic].
- Snurror vid plankorsningar med väg och sopsäckar och liknande föremål på stolpar nära järnväg har haft goda effekter på att skrämja bort vilt, eftersom djuren blir skrämde av ljudet och rörelsen.
- Alternativa vägar i anslutning till spår under snörika vintrar har haft goda effekter, eftersom vilt då inte går på järnvägsspåret.
- Stödutfodring av vilt (främst renar) har under snörika vintrar styrt djuren ifrån järnvägsspår vid födosök. Alternativa vägar i kombination med stödutfodring har fungerat särskilt väl. (Johansson och Larsson, 1999).

För att en olycksreducerande åtgärd ska fungera ordentligt krävs det att den får djur att antingen fly eller ändra beteende (Andreassen [et al.], 2005).

Enligt arbetsrutinerna vid djurpåkörningar på järnväg ska Bandriftledningen kontakta polisen för samråd om åtgärder. Eftersök i spårområde utförs av felavhjälpningsentreprenörer. Utanför spårområde utförs eftersök med hjälp av eftersöksjägare som polisen kallar ut (Ulrika Lundin, 2007). Det finns brister i rapporteringssystemet och felavhjälpare får ofta dålig information om skadebild, plats och antal inblandade djur. (Johansson och Larsson, 1999).

Djuren

De djur som behandlas i denna studie är hjortdjur. Under vintern är tillgången på föda liten, vilket gör att hjortdjuren rör sig över större områden vid födosök, än på sommaren. Det innebär att de oftare korsar och rör sig längs med vägar och järnvägar (Johansson och Larsson, 1999; Ando 2003).

Norska vildrenar undviker helst att röra sig över höga snövallar i terrängen och följer därför gärna vägar. Detta får som följd att risken för kollisioner ökar vintertid. Det är inte känt om svenska renar har ett liknande beteende och om järnvägar fungerar på samma sätt som vägar (Vägverket och Banverket, 2005)..

De renar som finns i Sverige är tamrenar (till skillnad från de norska vildrenarna) och tillhör en av de renägare som är verksamma inom någon av samebyarna. Renar klarar ett kallt klimat med sin täta päls och har breda klövar för att kunna gå i djup snö och skrapa fram renlav, som utgör vinterfödan. Vinterbetesmarkerna finns i skogsområden och sommarbetesmarkerna finns ända upp i fjällen, där renarna äter gräs. Kalvarna föds i maj (Åhrén och Larsson, 1999). Tamrenar är vana vid människor och därför inte lika naturligt skygga som älgar och rådjur är. Detta gör att de inte undviker mänsklig närvaro och aktivitet, vilket gör att de ibland befinner sig på platser, där risken för olyckor är större. Att renar är flockdjur bidrar också till den höga dödligheten, eftersom många renar kan vara inblandade vid enskilda olyckstillfällen. Under vissa vintrar är förutsättningarna för renar att hitta föda särskilt dåliga. Det innebär att renägarna i värsta fall måste driva djuren till högriskområden i närheten av stora vägar och järnvägar, när andra födoplatser är utnyttjade. Risken för att renar ska trafikdödas ökar då (Åhrén och Larsson, 1999).

Rådjur hävdar revir, där de lever ensamma. Vintertid samlas de dock ibland i flockar som rör sig i landskapet. Rådjur rör sig längs invanda stigar, vilket även älgar gör (Vägverket och Banverket, 2005).

Älgar hävdar däremot inte revir, utan rör sig över större hemområden. Många älgar gör tillsynes slumpmässiga säsongsvandringar över stora områden. Dessa älgar råkar enligt undersökningar ut för fler trafikolyckor än älgar som bara rör sig inom sina hemområden (Vägverket och Banverket, 2005).

Viltstängsel

Ett effektivt sätt att förhindra djur från att komma in på vägbana och spårområde på vägar och järnvägar är att bygga inhägnader. Viltstängsel fungerar som en total barriär, som hindrar djur från att komma i fysisk kontakt med trafiken (Forman, 2002) och minskar antalet djurolyckor med upp till 60-100 % (Andreassen [et al.], 2005).

Längs vägar med mycket trafik är det vanligt med viltstängsel. Det främsta syftet är att skilja trafik från djur, för att tillgodose trafikanternas säkerhet. Viltolyckor på vägar orsakar stor materiell skada på bilar och svåra personskador och dödsfall förekommer ofta när stora djur och bilar kolliderar (Vägverket och Banverket, 2005). Tåg är inte lika känsliga för kollisioner med djur, som bilar är. De största riskerna är förseningar i driften och skador på tågfordon. Risken för att lokföraren ska skadas vid en olycka är väldigt liten. Det finns därmed inte lika stora ekonomiska skäl till att använda viltstängsel längs det svenska järnvägsnätet i lika stor

utsträckning som på vägarna. I områden där mycket ren finns i närheten av järnvägar finns dock längs vissa sträckor renstängsel uppsatt. Renstängsel ska fungera på samma sätt som viltstängsel; separera djur och trafik. År 1999 fanns omkring 95 mil järnväg med renstängsel. Efter att utbyggnaden av renstängsel påbörjades 1964 har mätningar 1999 visat att stängsel minskar antalet trafikdödade renar med mellan 50 och 64 % (Johansson och Larsson, 1999).

För att viltstängsel ska fungera måste det vara helt och ordentligt konstruerat. Om hägnaden inte kan stänga djur utanför vägbanan eller spårområdet blir stängslet istället en fälla: djuren kommer in men inte ut, blir stressade och löper mycket stor risk att kollidera med fordon (Hlavac och Andel, 2002). Ett stort problem med viltstängsel är att de går sönder och att underhåll tar tid och är kostsamt. Dessutom är stängslet ofta är avlägset och svåråtkomligt (Åhrén och Larsson, 1999).

En metod för att minska riskerna för djur att trafikdödas längs (järn-)vägar är att med jämna mellanrum anlägga uthopp. Uthopp är ett slags enkelriktad ramp som leder ut från järnvägsanläggning/vägområde och på andra sidan består av ett djupt dike, vilket gör att djur kan komma ut den vägen, men inte in. Då kan de komma ut från spårområdet när de har blivit instängda innanför viltstängsel (Forman, 2002). Där det finns renstängsel inträffar det att renar kommer in på spårområdet där renstängslen är trasiga och grindar har lämnats öppna, vilket gör att hägnaderna får motverkad effekt och istället hindrar djuren från att fly undan annalkande tåg (Åhrén och Larsson, 1999).

Liknande studier

Mellan 1993 och 1998 genomfördes en studie längs en del av järnvägen Canadian Pacific Railroad i Klippiga bergen, då man undersökte viltolyckor för att ta fram strategier för att kunna undvika sådana (Wells [et al.], 1999). Tillvägagångssättet var sådant att lokförarna längs sträckan under studiens gång månadsvis skulle lämna in uppgifter om kollisioner mellan tåg och vilt, som sammanställdes. Dessutom var en av upphovsmännen till studien väl bekant med området och dess vilt. Längs sträckan passerade dagligen mellan 25 och 35 tåg, med hastigheter upp till 80 km/h. Tågen var upp till två kilometer långa och fraktade till största delen tunga bulkvaror, bland annat spannmål. Längs sträckan observerades under studiens gång att mycket spill av spannmål från trasiga och felaktigt tillslutna vagnar förekom. Vid några tillfällen inträffade också större utsläpp av spannmål, när tågvarnar spårade ur eller brast. Resultatet från studien visar att den största delen klövvilt, som dödade av tåg längs sträckan, dog under studieperiodens vintrar. Utspillt spannmål längs järnvägen attraherade en del vilt, som därigenom löpte större risk att bli påkörda av tåg. De tågdödade hjortdjuren (mulhjort (*Odocoileus hemionus*), nordamerikansk kronhjort (*Cervus canadensis*), älg (*Alces alces*) och vitsvanshjort (*Odocoileus virginianus*)) var spridda ojämnt längs den undersökta sträckan. Studien resulterade i ett förslag på strategi för att minimera och undvika att vilt dödas av järnvägar, bestående i sju olika punkter:

- koncentrera undvikandeåtgärder i områden med mycket trafikdödat vilt.
- utveckla ett löpande fortbildningsprogram för att ge tågpersonal kunskaper att kunna identifiera olika djurarter, tekniker för att undvika viltolyckor och vikten av att korrekt rapportera observationer och olyckor i tid.
- ta bort kadaver från järnvägsområdet, för att undvika att asätare attraheras.

- ta bort sådant som attraherar djur, till exempel utspillt spannmål, i god tid.
- minska det kontinuerliga spillet av spannmål genom underhåll av vagnar och förbättrade procedurer vid lastning.
- vegetation, som lockar betande vilt, ska tas bort från området närmast järnvägen och ersättas av alternativa växtarter.
- dela databaser med andra infrastrukturmyndigheter och viltvårdande instanser.

De erfarenheter och kunskaper som samlades in borde till viss utsträckning kunna omsättas på svenska förhållanden, eftersom det finns många likheter mellan fauna och de naturliga förutsättningarna.

Rörosbanen är en järnvägslinje i sydöstra Norge, där många olyckor mellan tåg och älgar inträffar. Särskilt under snörika och långa vintrar inträffar många olyckor, när älgarna söker föda och skydd närmre järnvägen (Andreassen [et al.], 2005). Längs en 100 kilometer lång sträcka av Rörosbanen genomfördes en studie med syfte att finna metoder för att undvika kollisioner. De metoder som testades var doftmarkering, siktröjning och stödutfodring på olika platser längs sträckan. Resultaten visade att siktröjning minskade antalet olyckor med 49 %, stödutfodring minskade antalet olyckor med 40 % och att doftmarkering minskade antalet olyckor med 85 %. Effektiviteten hos doftmarkering varierade dock så mycket att den inte kunde fastställas statistiskt. Man testade också att kombinera två metoder för att undvika kollisioner mellan älg och tåg, men minskningen av antalet olyckor var marginell, jämfört med att enbart använda en metod (Andreassen [et al.], 2005).

En studie genomförd på Hokkaido i Japan, i ett område där kollisioner mellan den japanska sikahjorten (*Cervus nippon*) och tåg är särskilt frekventa, undersökte hur hjortarnas aktivitet fördelat över dygnet är relaterad till olyckor med tåg. Resultaten visar att antalet olyckor är som störst vid gryning och skymning, när djuren är som mest aktiva. Studien visade också att majoriteten olyckor inträffade under vintern, vilket stod i direkt relation till antalet tillfällen som hjortar korsade järnvägen (Ando, 2003).

Undersökning

Presentation av material

Undersökningsområdet utgörs av Norra och Mellersta Driftsområdena, vilket innebär större delen av landet; från Bergslagen i söder till Riksgränsen i norr. Anledningen till att detta område valdes är för att det täcker en så stor del av Sverige och dessutom hyser många olika miljötyper. Materialet som denna studie är baserad på utgår från en sammanställning av viltolyckor från Banverkets felrapporteringsystem Ofelia från 2005. Ofelia är ett system för att rapportera fel i spår, bland annat djur. Eftersom rapporteringssystemet främst är anpassat för tekniska avvikelser i bandriften, är rapporterna om djur i spår ibland något svåra att följa. Där samsas olyckor med alla slags vilda och tama djur, rapporter om djur inom spårområde, renöverflyttningar, levande och döda djur och mängder av uppgifter om varje rapporterad incident. Material med uppgifter om hägnader och trafikering har också varit en del av bedömningen.

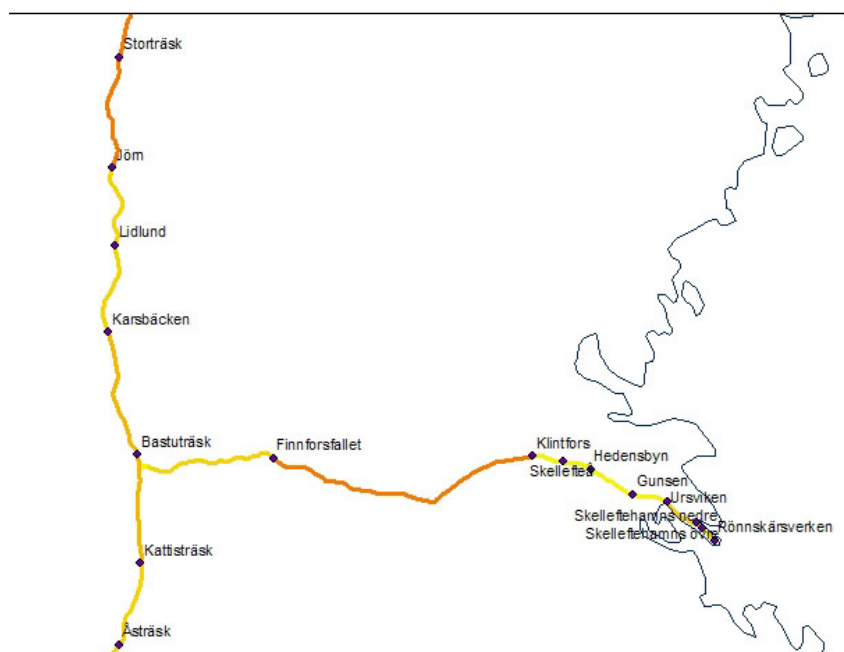
För att kunna använda ovan nämnda material på bästa sätt, behövdes Banverkets GIS-underlag för digitala kartor (spår, trafikplatser och kilometerstolpar). Dessa har utgjort grunden för visualisering av materialet och möjliggjort analyser i GIS.

Beskrivning av arbetsgång

Materialet från Ofelia behandlar djur i spår 2005 och är uppställt i kronologisk ordning, med första rapport från 2005-01-01 och sista rapport från 2005-12-31. Materialet behövdes för att bygga upp en databas, som sedan skulle utgöra en grund för att tillverka nya digitala kartor. För att detta skulle vara möjligt var det nödvändigt att genomföra en större revision av felrapporterna. Rapporterna sorterades efter bandel och därefter till minsta gemensamma nämnare; mellan vilka stationer/trafikplatser incidenterna inträffat. Därefter togs alla rapporter som inte handlade om ren, rådjur eller älg bort. Resultatet blev en tabell som redovisar antalet incidenter och döda djur för varje ”delsträcka”, alltså mellan vilka stationer olyckorna har inträffat (se Figur 2). Till olyckor räknas alla incidenter då djur och tåg kolliderar, oavsett om djuret har överlevt eller avlidit. Däremot räknas inte observationer av djur i närheten av eller på spår in.

Därefter länkades tabellen till en version av Banverkets digitala karta över landets järnvägar, där järnvägslinjerna delats vid varje station. Resultatet av detta blev ett digitalt kartlager, som redovisar allt trafikdödat klövvilt inom undersökningsområdet. Utöver detta skapades en tabell där varje olycka av intresse för studien redovisades och sedan sattes i samband med en punkt (punkterna är knutna till respektive bandel, men har ingen geografisk representation) på den digitala kartan. På så sätt är det möjligt att se fördelningen av viltolyckor längs järnvägarna inom undersökningsområdet, få reda på tidpunkter för olyckorna och vilken art och hur många djur som varit inblandade vid varje enskild incident. På liknande sätt har en karta över hägnader och en annan med trafikering längs järnvägar tagits fram.

Eftersom det bara finns två järnvägstunnlar inom hela undersökningsområdet tas sådana inte med i bedömningen, då de på denna skala inte kan ha någon mätbar verkan. Samma gäller för diken, skärningar och bankar.



Figur 2. Bandelarna är delade vid varje station (punkterna som är utmärkta med namn) i delsträckor. Delsträckornas färg representerar antalet trafikdödade djur: ju längre åt rött, desto fler döda djur.

Dödade djur

Tabell 2, figur 3 och 4 visar klövvilt som dödades på järnvägar och antalet olyckor med ren, älg och rådjur under 2005. I underlaget för olyckor finns även olyckor, som inte har orsakat att djur har dött inräknade, för att få bästa möjliga bild över hur olyckor skiljer sig mellan de undersökta djurslagen (dödlighet, överlevnadsgrad, olycksbenägenhet etc.).

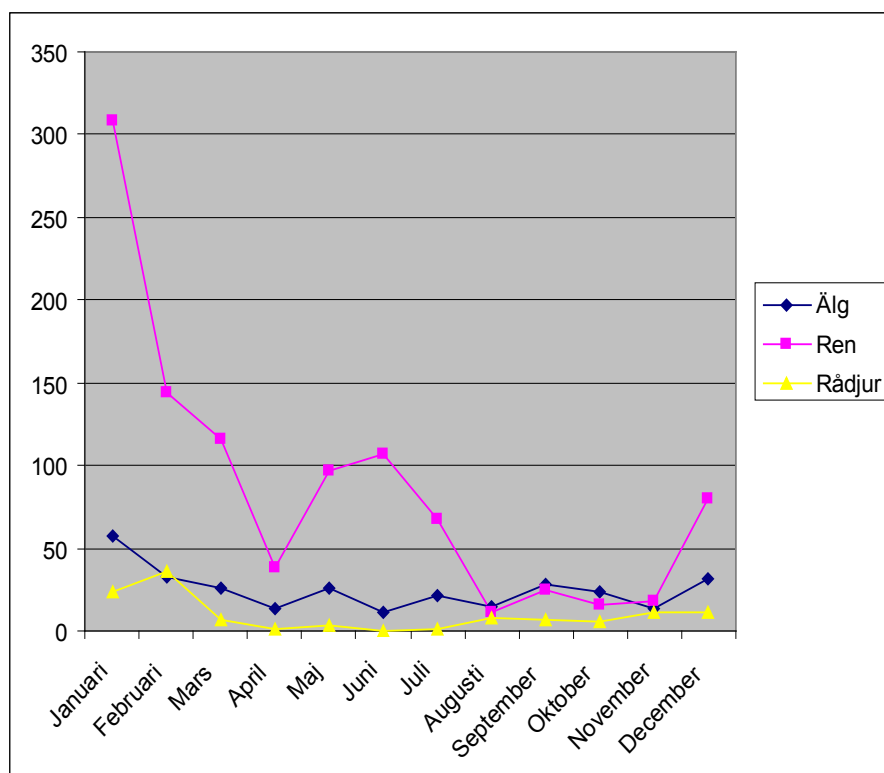
Ur figur 3 och 4 kan utläsas att fler olyckor inträffade och att fler djur dödades vintertid än under de andra årstiderna. Under sommarmånaderna uppstod dock en ökning av antalet olyckor och dödsfall med renar. Detta borde bero på sommarvandringar till betesområden och att renkalvar, som föds i maj, har sämre förutsättningar för att undvika kollisioner (Åhrén och Larsson, 1999).

Tabell 2. Viltolyckor, dödsfall och fördelning mellan djurarter i undersökningsområdet 2005.

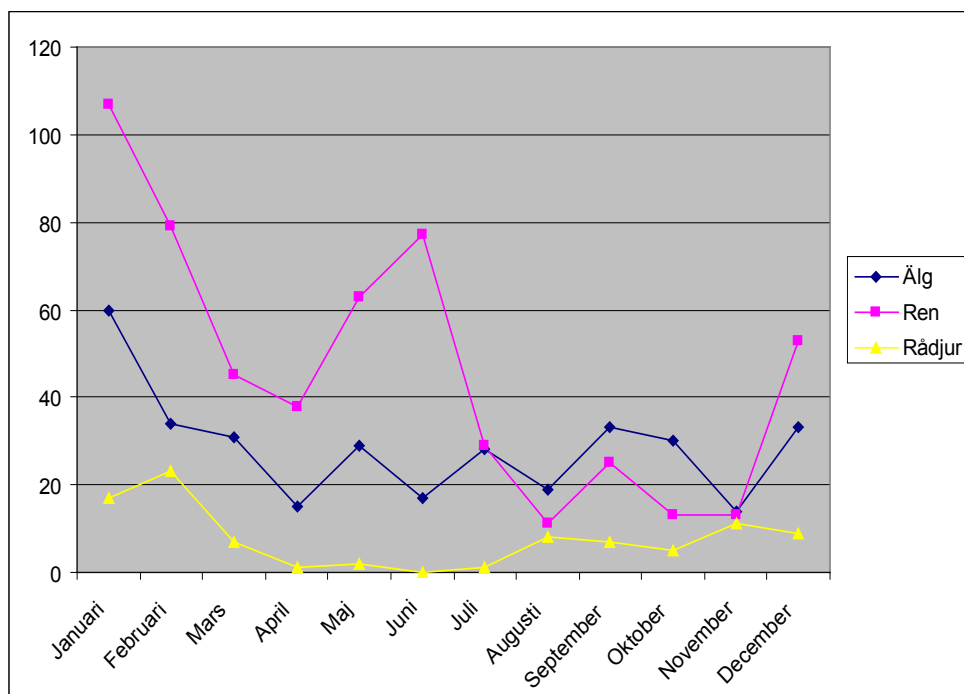
Art	Antal olyckor	Andel olyckor (%)	Olyckor med dödlig utgång	Andel olyckor med dödlig utgång (%)	Antal döda djur	Andel dödade djur (%)
Alla	987	100 %	862	87,34%	1443	100 %
Älg	343	34,75 %	290	84,55%	300	20,79 %
Ren	553	56,03 %	484	87,52%	1028	71,24 %
Rådjur	91	9,22 %	88	96,70%	115	7,97 %

Tabell 2 visar att renar dominerade olycksstatistiken i undersökningsområdet under 2005. Mer än hälften av alla olyckor och över två tredjedelar av alla tåg dödade djur var renar. Älgar orsakade lite mer än en tredjedel av alla olyckor, men bara en dryg femtedel av det tåg dödade viltet var älgar. Rådjur hade den högsta dödligheten, nästan 97 % av olyckorna hade dödlig utgång. Samtidigt orsakade rådjur bara drygt 9 % av alla olyckor och knappt 8 % av det trafikdödade viltet var rådjur. Det största antalet renar som dödades på järnväg vid ett enskilt

tillfälle under 2005 var 34 djur. För rådjur dödades som flest 10 djur vid ett enskilt tillfälle och för älgar 3.



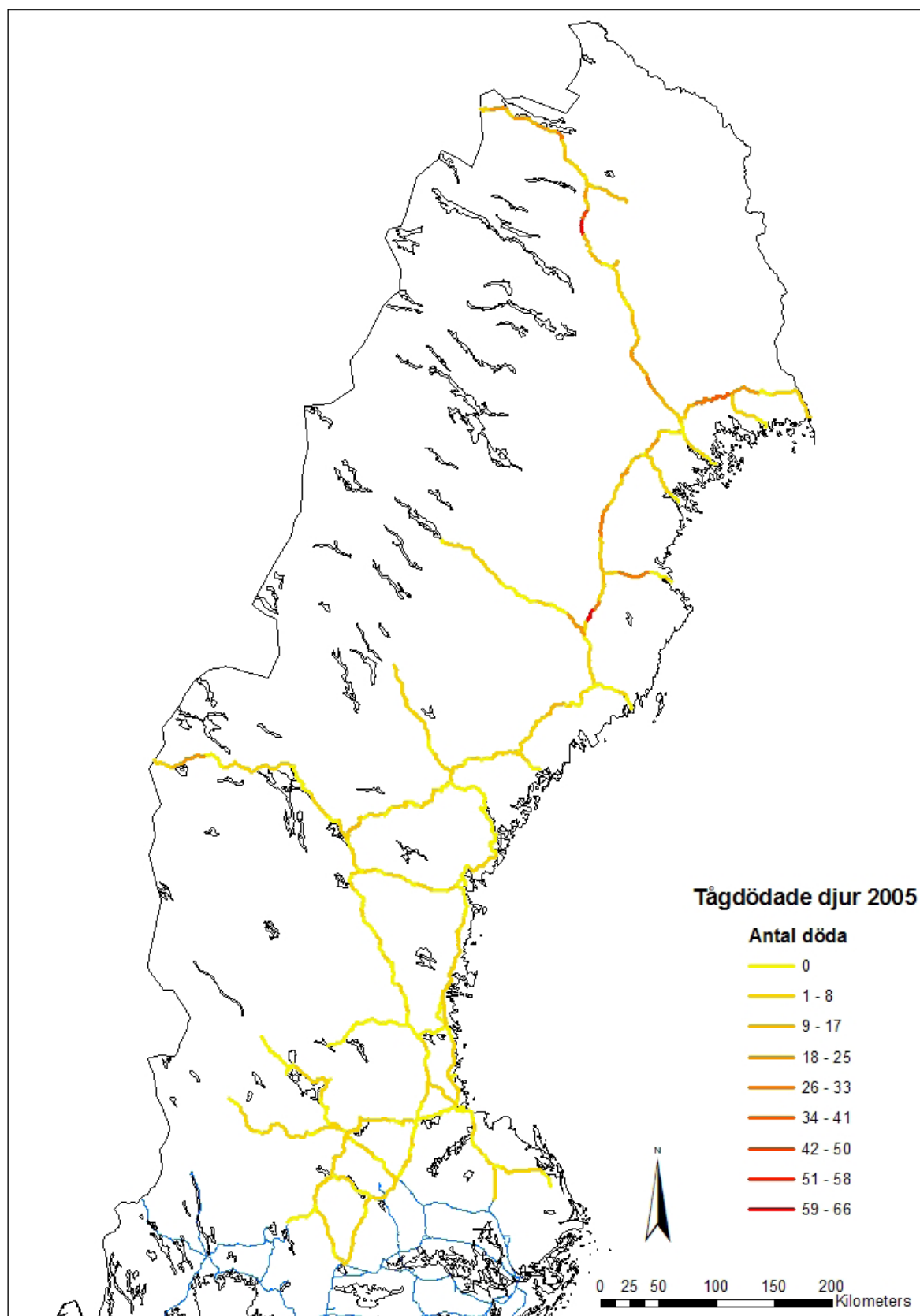
Figur 3. Olyckor med vilt inom undersökningsområdet under 2005 fördelat på respektive djurart.



Figur 4. Tågdödade djur i undersökningsområdet under 2005 fördelat på respektive djurart.

De samlade järnvägssträckorna inom undersökningsområdet är drygt 3000 kilometer långa, vilket innebär att mer än 9 älgar dödades per 100 kilometer järnväg.

De sträckor där flest djur dör finns i den norra delen av undersökningsområdet (se Figur 5). Detta beror på att det är där det finns ren, som är det mest olycksdrabbade djuret inom undersökningens ramar. Olyckorna med älgar var jämt spridda över hela undersökningsområdet, medan antalet olyckor med rådjur tilltog längre söderut.



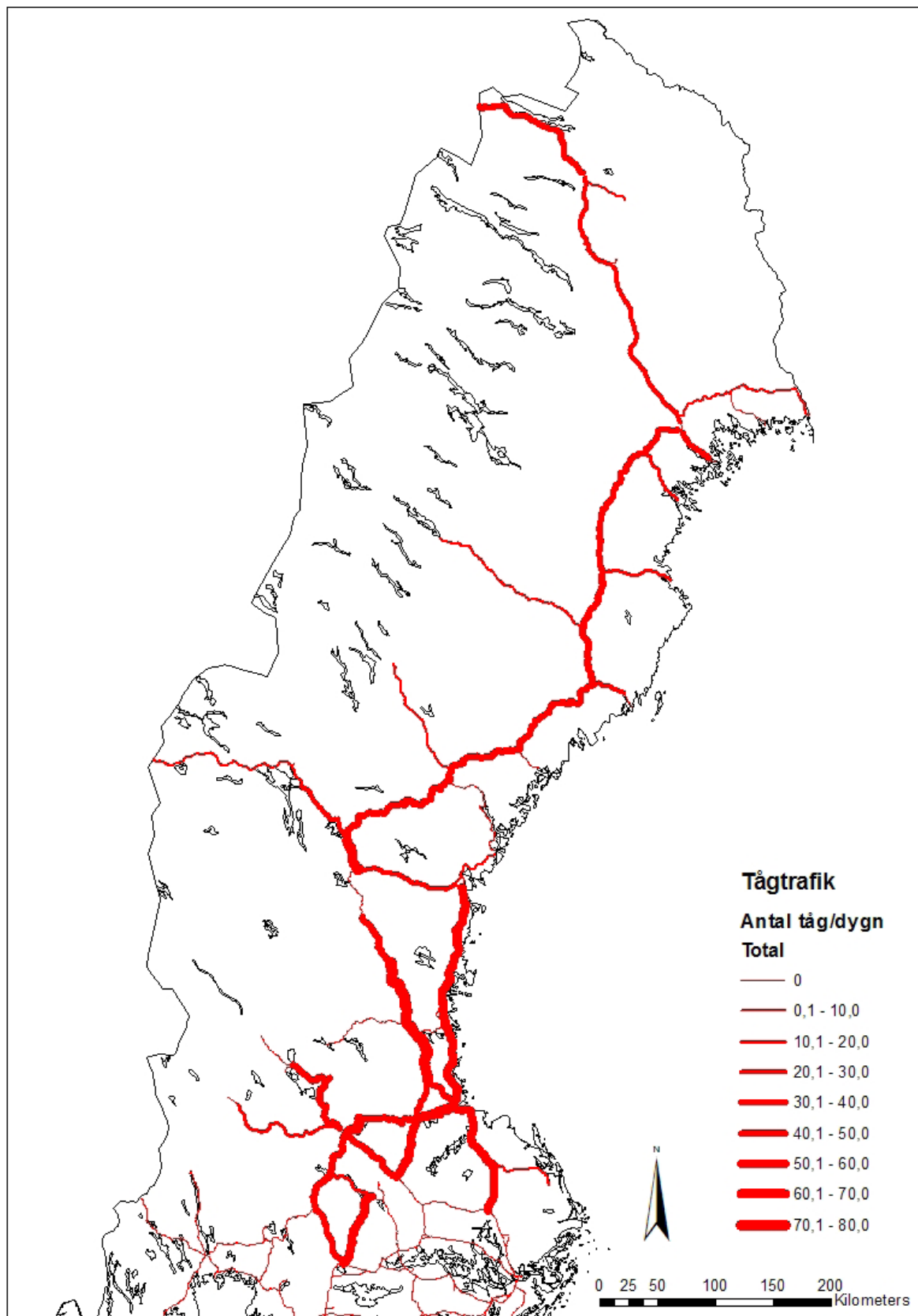
Figur 5. Viltolyckor på järnvägarna inom undersökningsområdet under 2005. De mest olycksdrabbade sträckorna finns i norra delen av landet.

Trafik

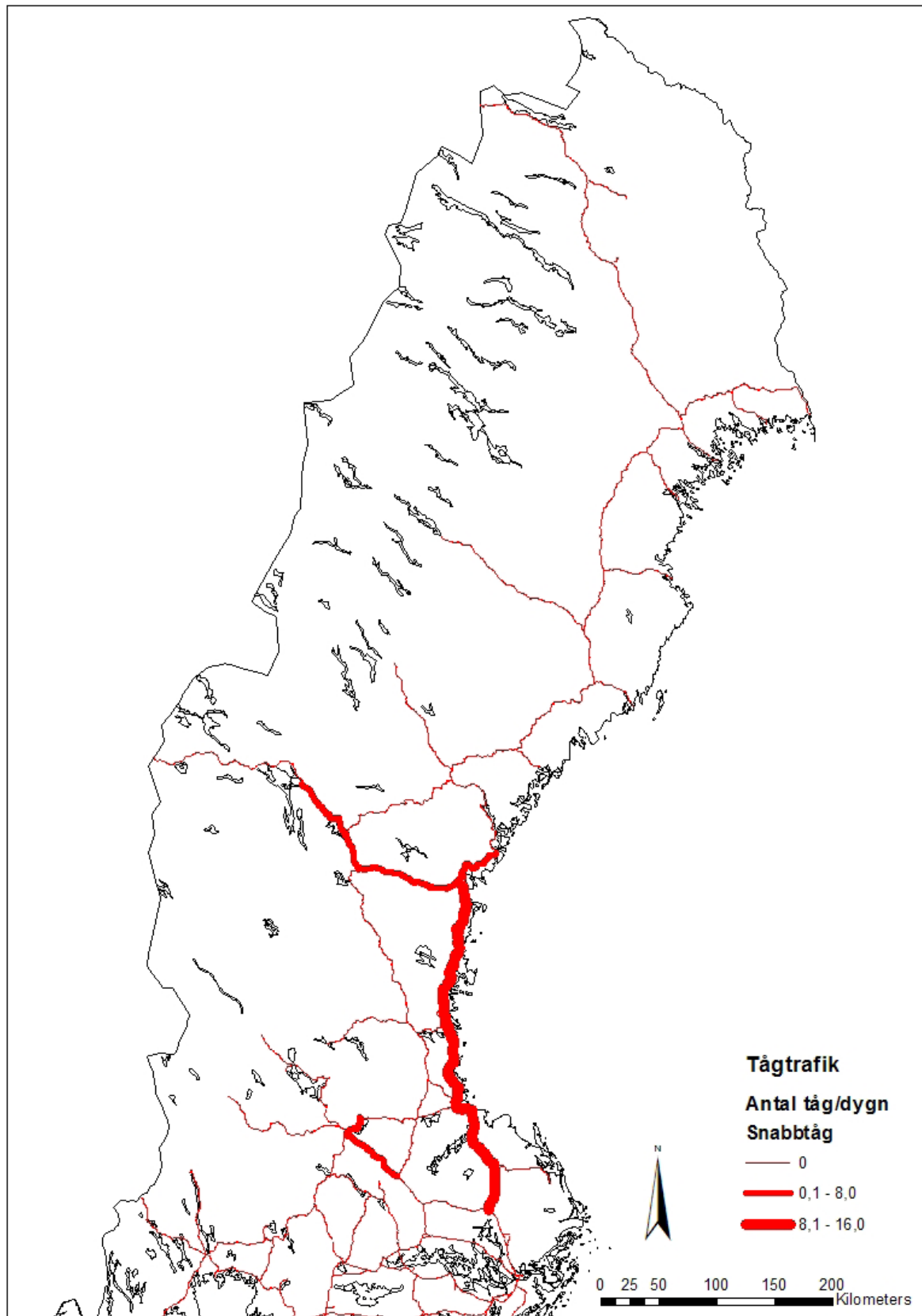
De största trafikmängderna finns i de södra och kustnära delarna av undersökningsområdet, där också befolkningen är koncentrerad. Passagerartågen är därför koncentrerade till dessa områden. Godståg trafikerade alla sträckor som är i drift.

Snabbtågen inom undersökningsområdet går som längst norrut till Östersund. Sträckan mellan Stockholm och Sundsvall är mest trafikerad av snabbtåg inom undersökningsområdet, med 16 tåg varje dygn. Det finns trafik med övriga persontåg i större delen av undersökningsområdet.

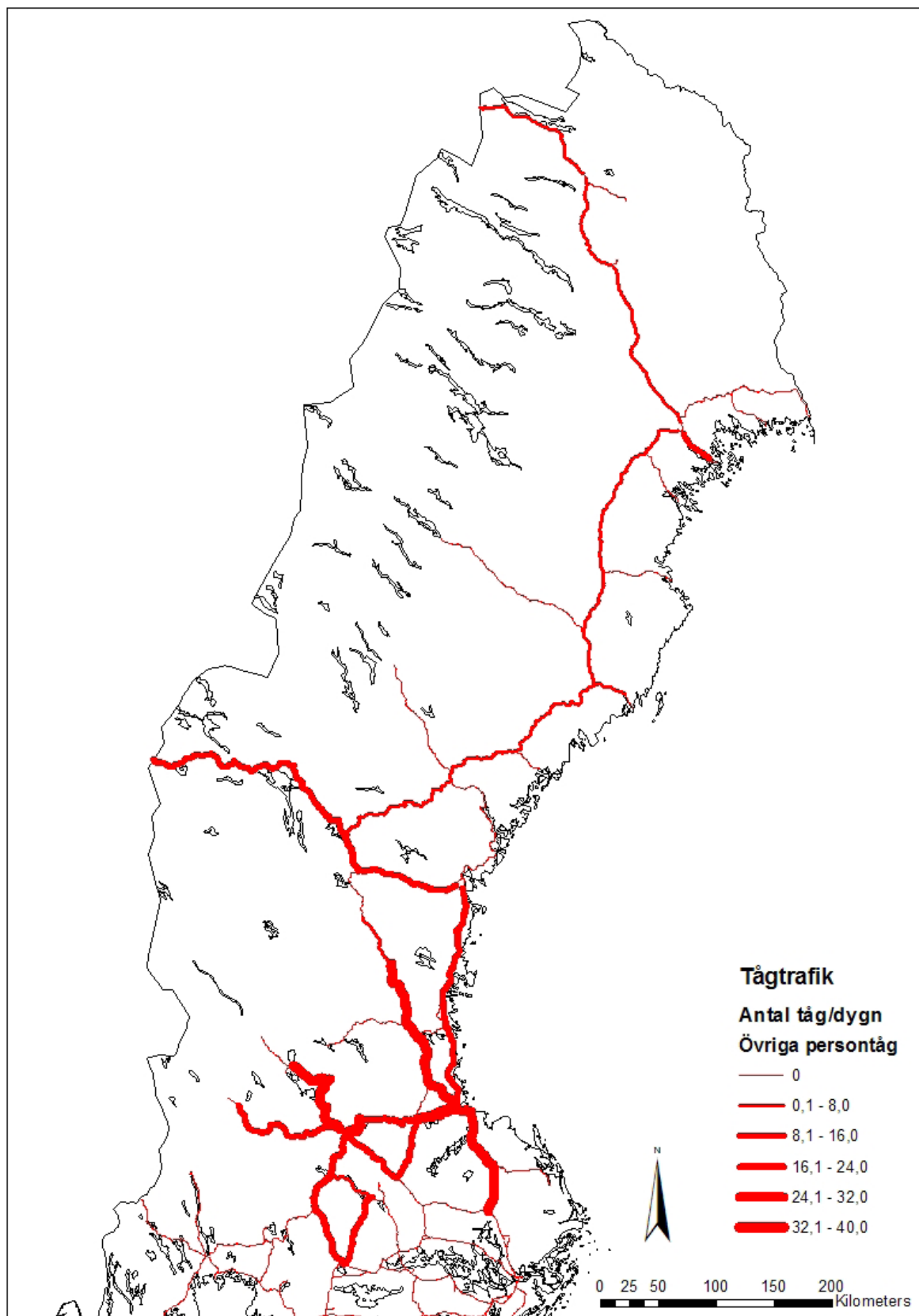
Figur 6-9 illustrerar den genomsnittliga tågtrafiken fördelat på dygn på järnvägarna inom undersökningsområdet.



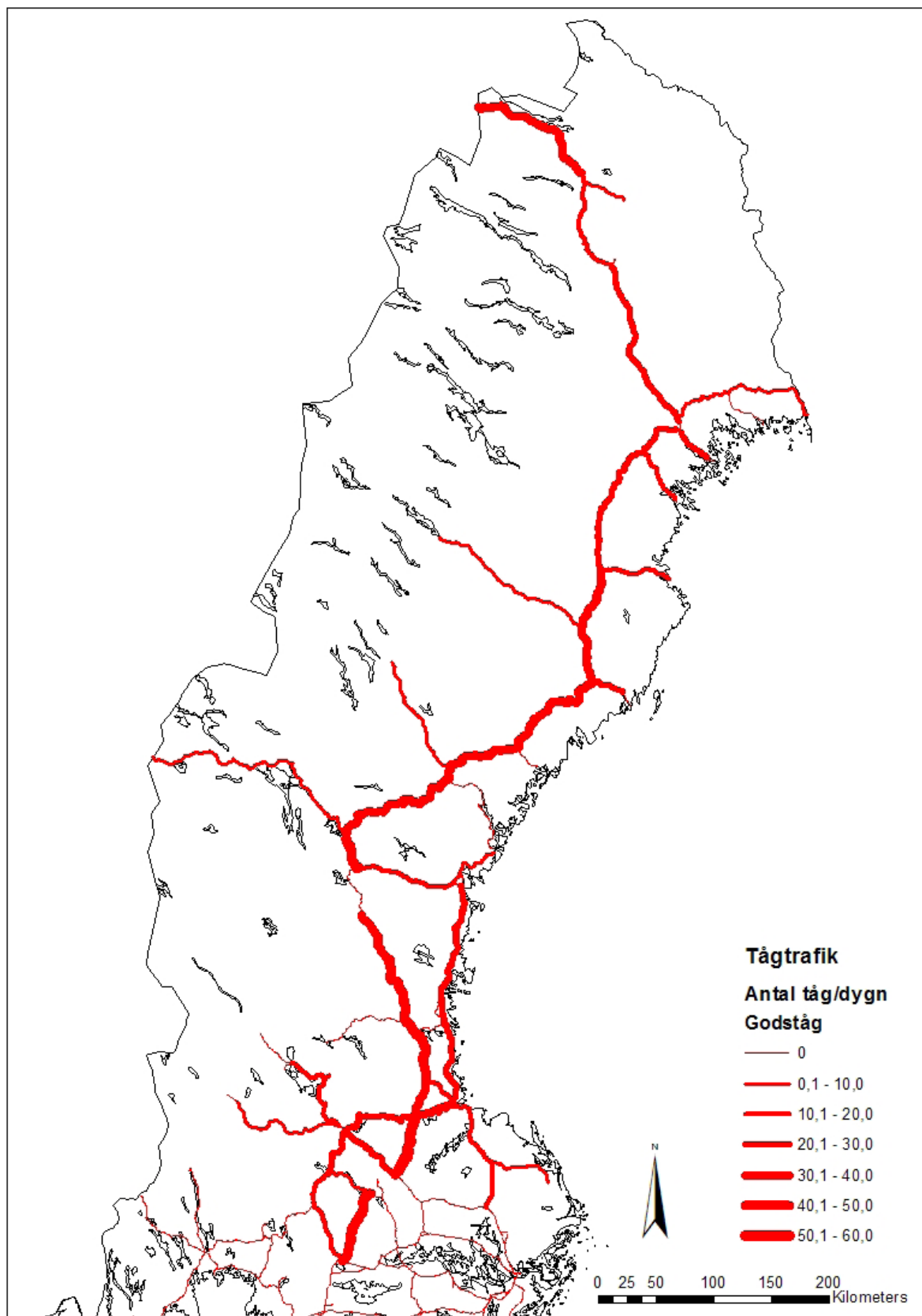
Figur 6. Kartan visar hur den totala tågtrafiken var fördelad i undersökningsområdet under 2005.



Figur 7. Kartan redovisar hur snabbtåg var distribuerade i undersökningsområdet under 2005.

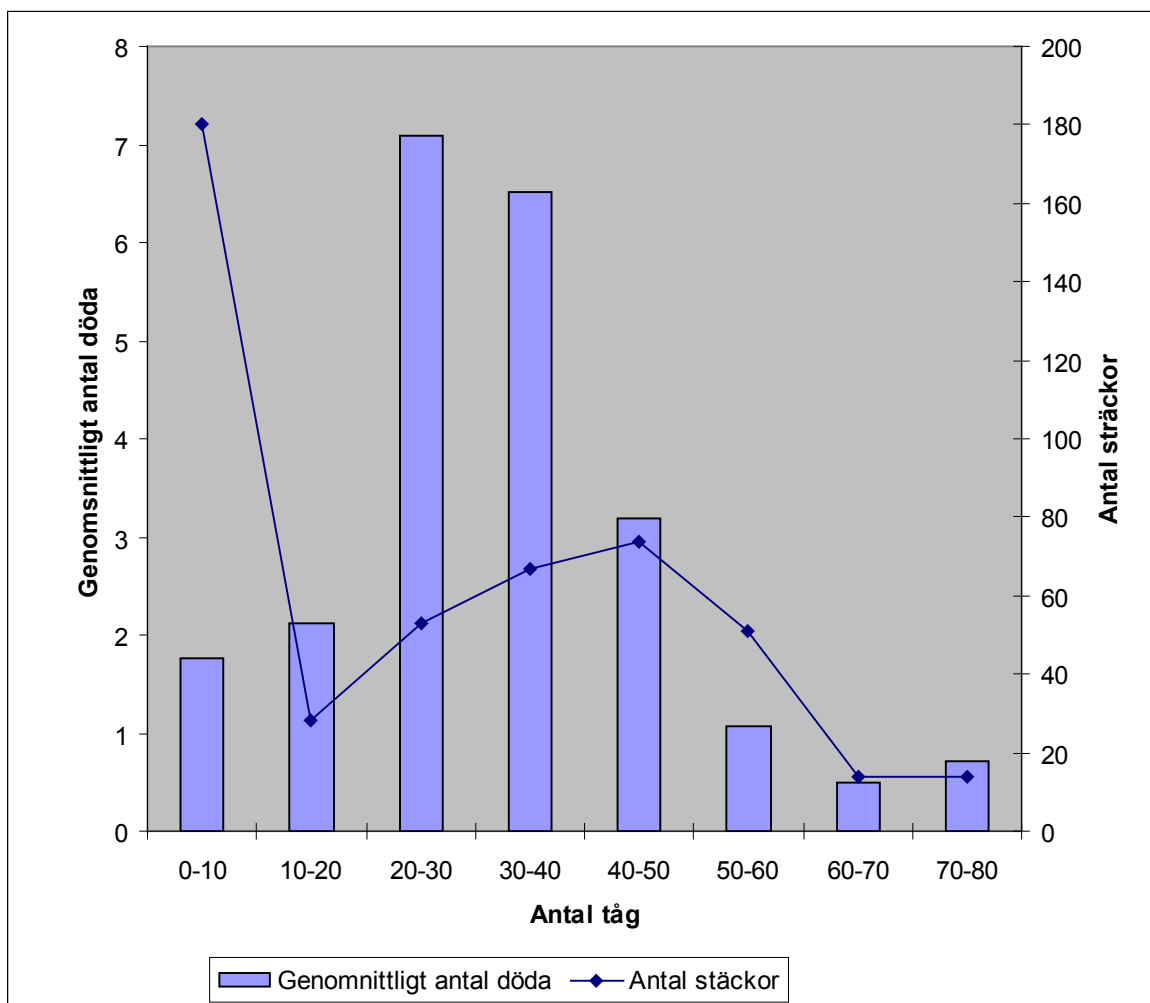


Figur 8. Kartan redovisar hur trafiken med persontåg (ej snabbtåg) var fördelad i undersökningsområdet under 2005.



Figur 9. Kartan visar hur trafiken med godståg var fördelad över undersökningsområdet under 2005.

Figur 10 visar fördelningen på dygnstrafik och genomsnittligt antal dödade djur per delsträcka.



Figur 10. Genomsnittligt antal tågdödade djur på järnvägssträckor med olika dygnstrafik.

Sträckor med låg trafikering, färre än ett tåg i timmen, hade ett lågt genomsnittligt antal dödade djur. Sträckor med medelhöga trafikmängder, mellan ett och två tåg i timmen (20 till 50 tåg/dygn), är de där flest djur trafikdödades. Längs sträckor med hög dygnstrafik är det genomsnittliga antalet trafikdödat vilt som lägst. Förmodligen fanns ett med höga trafikmängder och avskräckande verkan.

Sträckor som trafikerades av snabbtåg hade en lägre andel viltolyckor, än andra sträckor. Förmodligen beror detta på att de sträckor som trafikeras av snabbtåg också är hårt trafikerade av andra tåg. Den sträcka som trafikeras av flest snabbtåg per dygn (16 snabbtåg/dygn), är hårt trafikerad med en genomsnittlig dygnstrafik på 59,6 tåg.

Det fanns 87 sträckor med en genomsnittlig dygnstrafik om två eller fler tåg per timme (mellan 48 och 71,6 tåg/dygn) inom undersökningsområdet. Längs dessa sträckor dödades sammanlagt 77 djur. De allra flesta av dessa sträckor hade inga olyckor. I genomsnitt dödades 0,89 djur på sträckorna. På tre av sträckorna dödades fem djur.

Vissa sträckor har ingen rapporterad trafik och inget trafikdödat vilt heller. Flera av dessa sträckor är enskilda bandelar, som är väldigt korta och förbinder andra bandelar. Från

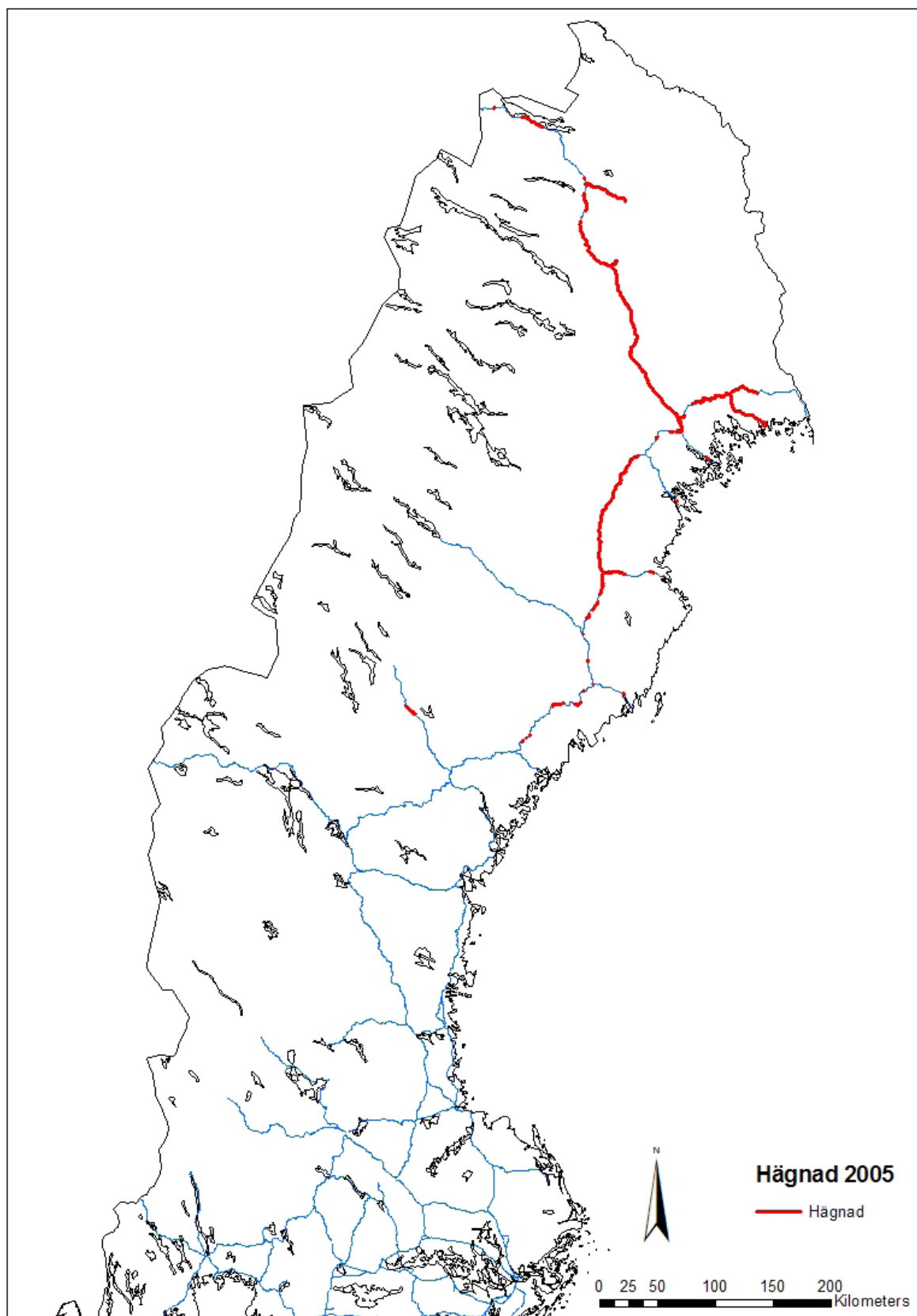
Banverket finns inget material som påvisar trafik på dessa sträckor, men de vägs ändå in i bedömningen, eftersom de finns på plats men inte är i reguljärt bruk. Överblivna ”restsnuttar” som tillkommit under databehandlingen tas bort, eftersom de inte tillför något till resultaten. Det finns också sträckor, där ingen trafik rapporteras från Banverket, men olyckor med vilt ändå har rapporterats. Detta är en felkälla, eftersom det rimligtvis går tåg på sträckorna, trots att det inte rapporteras om.

Hägnader

Hägnader längs järnvägarna i undersökningsområdet redovisas i figur 11. I undersökningen tas endast längre sträckor stängsel i hänsyn, alltså inte till staket i direkt anslutning till stationer. Större delen av de redovisade hägnaderna är renstängsel, med syfte att hålla renar utanför spårområdet.

Längs de flesta sträckorna med renstängsel förekommer olyckor. Enligt flera rapporter i Ofelia har blivit djur har blivit påkörda, eftersom de varit innanför stängslet och inte kunnat komma undan tåget. Det finns också flera rapporter om hur renar och älgar varit fast innanför staketet och blivit utfösta utav tågpersonalen. Djur kan ta sig in innanför stängslet där det finns öppningar – vid stängselmynningar och där det finns luckor och hål. Att så många djur dödas långt in på hägnade sträckor tyder på att djur kommer in genom undermåliga stängsel och därefter inte kan ta sig ut. Detta har också rapporterats om i Banverkets undersökning om renpåkörningar från 1999 (Åhrén och Larsson, 1999).

Längs två hägnade sträckor inträffade inga olyckor med älg. Järnvägarna inom samma område var generellt sett hägnade, men med avbrott, och längs dessa inträffade i genomsnitt lika många eller fler olyckor, som på sträckor som helt saknade stängsel.



Figur 11. Hägnader längs järnvägarna i undersökningsområdet.

Diskussion

Järnvägar har effekter på landskapet och det klövvilt som lever i det. Ur den här studien går det inte att dra några direkta slutsatser om barriäreffekter och fragmenterande verkan utav järnvägar. Däremot finns indikationer om järnvägars påverkan på de vilda djuren och deras livsmiljöer. Detta går att använda som en språngbräda, för mer ingående undersökningar omkring järnvägars barriäreffekter.

Ur denna studie kan utläsas var viltolyckor har inträffat på Banverkets järnvägar i norra och mellersta Sverige. För att bättre kunna förstå järnvägars barriärpåverkan på vilt borde lämpliga platser för detaljstudier kunna identifieras ur materialet. Sträckor med olika mängder trafikdödat vilt, olika trafikmängder, hägnader och andra faktorer som kan spela in i val av område för studier kan då väljas ut och studeras mer ingående (enklast genom sökningar i GIS-materialet). Då kan faktorer som klimat, terräng, vegetation, lokala djurstammar och viltstråk läggas till i undersökningarna.

De viktigaste resultaten är följande:

- drygt nio dödade älgar per 100 km järnväg.
- renar är hårdast drabbade.
- få rådjur dödas av tåg – mörkertal?.
- medelstora trafikmängder är farligast.
- viltstängsel är ofta ineffektiva
- flest olyckor vid stängselmynning

Den mest uppenbara effekten av järnvägar på vilt är dödligheten som olyckorna har på djuren. Eftersom trafikdödligheten är lätt att kartera, är det en faktor som avslöjar hur järnvägsanläggning och trafik skapar barriäreffekter.

Där trafiken är som störst är antalet trafikdödat vilt som minst, medan sträckor med medelhög trafik är de med flest döda djur. Detta stämmer överens med Vägverkets och Banverkets skrift *Vilda djur och infrastruktur* (2005), där man berättar om studier som indikerar att järnvägar med medelhöga trafikmängder och höga hastigheter är de som orsakar de största antalen tågdödat vilt. En slutsats som kan dras ur detta är att hårt trafikerade järnvägar utgör näst intill totala barriärer för vilt. Detta borde bero på att trafikintensiteten har avskräckande effekt på djur. Samtidigt verkar det som att medelhöga trafikmängder inte alls har samma avskräckande verkan på djur. Snarare verkar det som att djur vänjer sig vid tågen och tar större risker för att passera järnvägar med medelstora trafikmängder.

Det inträffade olyckor med älgar längs nästan alla järnvägssträckor i undersökningsområdet, vilket stämmer överens med älgens utbredningsområde. Antalet olyckor var också jämnt spritt över området. Relationen mellan trafikmängder och tågdödat vilt under 2005 stämmer också överens med förväntade dödstal enligt resultaten från studierna som tas upp i Vägverkets och Banverkets *Vilda djur och infrastruktur* (2005). Längs två hägnade sträckor dödades inga älgar alls. Järnvägar i närheten med liknande förutsättningar och hägnader skiljde sig inte från andra järnvägar utan hägnader i fråga om olyckor med älg. Detta borde innebära att viltstängslen vid de två sträckorna, där inga älgar dödades, fungerat som de skulle, men detta är osäkert, eftersom renar dödades av tåg längs dessa sträckor. Trafiken längs dessa sträckor var väldigt liten (ingen rapporterad trafik alls på båda sträckorna) och det borde vara den

främsta anledningen till att inga älgar dödades där.

Älgar är de mest undersökta djuren från tidigare studier och resultaten i dessa motsvarar till största utsträckning resultaten av denna studie. Dödligheten för älgar uppgick till drygt nio älgar per 100 kilometer järnväg inom undersökningsområdet. Därför är det troligt att järnvägar, i enlighet med Vägverkets och Banverkets *Vilda djur och infrastruktur* (2005), är farligare för älgar än vad vägar är, mätt i antal döda djur per kilometer (många fler djur dör längs vägarna, eftersom vägnätet är mycket mer omfattande än järnvägsnätet). Ytterligare studier behövs för att få fram bättre statistiskt underlag, som gäller hela landet och dessutom tar upp skillnader i älgstammens storlek mellan olika år, snödjup, jaktuttag och andra faktorer som kan påverka utslaget. Eftersom de svenska järnvägarna inte täcker lika stor yta som vägnätet, utgör de förmodligen inte ett lika stort hot mot den svenska älgstammen, som vägarna. Framtida utbyggnad av järnvägsnätet skulle dock kunna påverka antalet älgar och stammens genetiska variation negativt, särskilt i kombination med ökad biltrafik och nya vägar. En ökning av tågtrafiken skulle också kunna påverka älgstammen negativt, eftersom större trafikmängder verkar fungera som barriärer på vilt.

I rentäta områden är mängderna trafikdödat vilt särskilt stora, vilket beror på att renarna rör sig i flock och är halvtama. Dessutom är förutsättningarna på områdets järnvägar just sådana att risken för olyckor är väldigt stora. Kombinationen medelhöga trafikmängder och dåliga renstängsel har en betydande effekt på hur många djur som dödas av tåg.

Antalet tågdödade rådjur år 2005 är väldigt litet jämfört med antalen dödade renar och älgar. Detta kan bero på att rådjur inte är lika vanliga, som de andra arterna, i delar av undersökningsområdet. En annan anledning skulle kunna vara att rådjur är bra på att undvika kollisioner med tåg. Detta är dock osannolikt, eftersom antalet rådjur som i hela landet dödas på vägar, är väldigt stort. Därför finns anledning att anta att ett stort mörkertal finns bland rådjursolyckorna. Om så är fallet är det allvarligt, dels för att det kan orsaka mycket onödigt lidande för skadade djur som inte tas omhand, dels för att det försvårar arbetet att kartlägga hur järnvägar påverkar vilt.

Det är svårt att avgöra varför ett eventuellt mörkertal skulle finnas. Orsakerna kan vara vitt skilda. Ett exempel kan vara att kollisioner med rådjur inte upptäcks; att lokföraren inte märker att tåget kör på ett djur. En annan orsak till att olyckor med rådjur inte rapporteras kan vara att det upplevs som obekvämt extraarbete och störningar i driften om tåget måste stannas och att viltvårdare sedan måste söka upp det döda djuret. Det kan också vara så att tågpersonalen inte känner till att de måste rapportera allt dödat vilt, även sådant som inte tillhör statens vilt (bl.a. de stora rovdjuren och vissa fåglar), och därför tror att de inte behöver anmäla olyckor med rådjur.

Renstängsel och inhägnader utgör i bästa fall en total barriär för vilt och i värsta fall en dödsfälla, där stängslen släpper in djur på spåret. Det krävs fler studier, med större tidsspann, mer ingående undersökningar av geografiska förutsättningar och eventuellt genetiska analyser av olika lokala stammar, för att kunna avgöra renstängslens fragmenterande verkan på vilt.

För att komma tillrätta med vilt som blir fångat innanför renstängsel, bör Banverket inventera och reparera hägnaderna. Bättre passager och självstängande grindar är exempel på sätt för att hålla djur utanför spårområdet (Åhrén och Larsson, 1999). Eftersom viltstängsel fungerar som en total barriär, borde sådana kombineras med väl fungerande och planskilda viltpassager,

placerade på strategiska platser. I det ideala fallet skulle viltsängslet – förutsatt att det faktiskt underhålls och inte är håligt – då kunna leda vilt till passagerna där djuren utan fara ta dig över järnvägen. Dessutom skulle renägarna förmodligen få en förbättrad arbetssituation och effektivare drift, då de inte skulle behöva passera järnvägen i plan och därför vara tvungna att störa tågtrafiken samt utsätta sig själva och sina renar för fara. Om nuvarande situation upprätthålls och renstängslen inte repareras, skulle utfodring av renarna kunna hålla dem på ett gott avstånd från järnvägen för att undvika olyckor. Älgar, som lever annorlunda än renar, kommer fortsatt att riskera att bli instängda på spårområdet och dödas av tåg.

Ett alternativ till att behålla renstängslen och underhålla dem, är att helt och hållet ta bort dem. Risken att djur kommer röra sig på spårområdet blir då mycket större, samtidigt som djurens möjligheter att komma undan tåg blir bättre. Eftersom djur dödas även längs ostängslade järnvägssträckor, är detta dock ett tveksamt sätt att gå tillväga.

För att renar inte ska komma för nära järnvägen skulle mycket stödutfodring behövas, men det skulle ändå inte garantera att djur inte skulle bli påkörda. Dessutom är stödutfodring dyrt (Andreassen [et al.], 2005). Stödutfodring i kombination med avskräckande åtgärder, såsom ”säckning” av stolpar skulle eventuellt kunna stävja dödligheten på järnvägar och göra stängsel mindre nödvändiga, men bättre studier krävs för att sådana beslut ska kunna fattas. Den bästa lösningen i dagsläget är därmed att befintliga renstängsel underhålls, att passager och grindar förnyas samt eventuellt att planskilda korsningar (ekodukter) och uthopp konstrueras.

För att undvika att renar, rådjur och älgar dödas på järnvägar är det viktigt att de kan korsa spåret säkert. Om det ska vara möjligt krävs att djuren har ordentlig sikt, när de ska gå över järnvägen. Även tågpersonal behöver ha fritt synfält åt sidorna, så att de kan vara uppmärksamma på passerande vilt och till exempel tuta för att varna djur. Dessutom skulle detta förmodligen göra att färre olyckor passerade obemärkta. För att detta ska fungera måste siktröjning göras och underhållas kontinuerligt. Siktröjning är dyrt i i början, men de långsiktiga vinsterna borde kunna kompensera för detta (Andreassen[et al.], 2005). En följd av dålig kontinuitet av siktröjning är att buskar och sly växer upp, vilket utgör föda för vilt. Då attraheras vilt till järnvägarnas närhet, vilket gör att risken för olyckor istället ökar och att siktröjningen får motsatt verkan. Föda nära järnvägar får inte förekomma, för att viltolyckor effektivt ska kunna undvikas. I den kanadensiska studien (Wells [et al.], 1999), som beskrivs ovan, fann man att det förekom ett stort spill från spannmålsvagnar, som resulterade i att djur lockades till spårområdet och därför blev påkörda. Det är något som mycket väl skulle kunna ske längs svenska järnvägar också och därför behöver undersökas.

De svenska järnvägarnas närområden bör undersökas och inventeras mer ingående, för att få en kunskap järnvägars barriärpåverkan. Ett bra sätt att gå vidare är att inom begränsade områden, som representerar vanliga terrängtyper och sammansättningar av landskap göra kvalitativa och mer ingående studier. Dessa studier skulle kunna utformas på samma sätt som de ifrån Kanada; lokförarna skulle då få en mer ingående utbildning i att identifiera vilt, få lära sig att följa upp olyckor ordentligt (rapportera korrekt, märka ut platsen och kunna ange geografisk position) (Wells [et al.], 1999). Materialet skulle då gå att använda för att dra slutsatser om hur vilt uppför sig i närheten av järnvägar och kunna leda till nya sätt att minska

riskerna för djur att dödas på järnvägar och en bättre insyn i järnvägars barriäreffekter och fragmenterande verkan. Erfarenheterna skulle dessutom kunna användas för att ta fram ett nytt rapporteringssystem för djur i spår. En utveckling av Ofelia med effektivare rutiner för att rapportera viltolyckor skulle kunna bidra till bättre eftersök efter skadat vilt och ge Banverket kunskaper om var olycksförhindrande insatser behövs. I bästa fall skulle även ett helt nytt fortbildningsmoment för tågpersonal kunna tas fram, som skulle lära personalen att identifiera olika djurarter och förstå vikten av att ta olycksrapporteringen på allvar. Ytterligare försök med redan testade metoder i olika kombinationer bör också utredas mer.

Sammanfattningsvis kan Banverket ta till följande åtgärder, för att undvika att vilt dödas på järnvägarna:

- göra mer ingående studier.
- vilt-/renstängsel måste underhållas bättre.
- nya metoder för att hålla djur borta från järnvägar bör utvecklas.
- utveckla bättre rapporteringssystem för att undvika att olyckor inte rapporteras (minska mörkertalet).

Referenser

Litteratur

Andel, Petr [et al.], *Assessment of Landscape Fragmentation caused by Traffic*, Agency for Nature Conservation and Landscape Protection of the Czech Republic, H.R.G Litomysl, Prag 2005

Ando, Chieko, *The relationship between deer-train collisions and daily activity of the sika deer, Cervus nippon*, Mammal Study 28: 135-143 (2003), The Mammalogical Society of Japan, 2003

Andreassen, Harry P.; Gundersen, Hege; Storaas, Torstein, *The Effect of scent-marking, forest clearing and supplemental feeding on moose-train collisions*, Journal of Wildlife management 69(3):1125-1132, 2005

Forman, Richard T. T. [et al.], *Road Ecology – Science and Solutions*, Island Press, Washington, DC, 2002

van der Grift, Edgar A.; Kuijsters, Rita M.J., *Mitigation Measures to Reduce Habitat Fragmentation by Railway Lines in the Netherlands*, The 1998 International Conference on Wildlife Ecology & Transportation, Fort Meyers, Florida, 1998 [www.icoet.net/downloads/98paper21.pdf] (2007-05-10)

Hlavac, Vaclav; Andel, Petr [et al.], *On the permeability of Roads for Wildlife*, Agency for Nature Conservation and Landscape Protection of the Czech Republic, Prag, 2002

Johansson, Annika; Larsson, Per-Olof, *Djurpåkörningar inom Norra Banregionen ur ett miljö- och arbetsmiljöperspektiv*, Banverket, Norra Banregionen, Bansystem, 1999

Seiler, Andreas [et al.], *Skogsvilt III – Vilt och landskap i förändring*, Grimsö forskningsstation, Lindesberg, 2004

Spellerberg, Ian F., *Ecological Effects of Roads*, Science Publishers, Enfield, New Hampshire, 2002

Vägverket och Banverket, *Vilda djur och infrastruktur – en handbok för åtgärder*, Publikationsnr: Banverket Miljösektionen rapport 2005:5, www.banverket.se, 2005

Wells, Pat [et al.], *Wildlife Mortalities on railways: Monitoring Methods and Mitigation Strategies*, The 1999 International Conference on Wildlife Ecology & Transportation, Missoula, Montana, 1999 [www.dot.stae.fl.us/emo/sched/wells.pdf] (2007-05-10)

Åhrén, Thomas; Larsson, Per-Olof, *Renpåkörningar – En pilotstudie för att hitta förslag till effektiva åtgärder för att minska antalet djurpåkörningar utmed Malmbanan*, Banverket, Norra Banregionen, 1999

Muntliga källor

Andersson, Lars GB, SLU Alnarp, 2007

Lundin, Ulrika, Banverket, 2007

Seiler, Andreas, SLU Grimsö, 2007